

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

73608

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Kl. 21e, 27/16

Zgłoszono: 30.06.1971 (P. 149127)

Pierwszeństwo: _____

MKP G01r 27/16

Zgłoszenie ogłoszono: 30.04.1973

Opis patentowy opublikowano: 29.03.1975

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Adam Komarzewski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Górniczo-Hutnicza im.
Stanisława Staszica, Kraków (Pol-
ska)

Urządzenie do pomiaru oporności złączy przewodów elektrycznych o dużym przekroju

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru oporności złączy przewodów elektrycznych o dużym przekroju, zwłaszcza szyn jezdnych, spełniających rolę przewodu powrotnego dla prądu zasilającego silniki taboru ruchomego trakcji elektrycznej, jak kolej elektryczne, tramwaje i dołowy transport kopalniany.

W czasie eksploatacji torowiska trakcji elektrycznej oporność połączeń szyn niekiedy wzrasta nadmiernie np. wskutek poluznienia śrub, pęknięcia spoin, korozji styków itp. Aby uniknąć nadmiernych strat mocy i napięcia, jak również ograniczyć korozję części metalowych, wywołanych prądami błędzającymi w ziemi, wymagana jest mała oporność połączeń, między kolejnymi odcinkami szyn.

Dotychczas pomiar oporności połączeń szyn przeprowadza się metodą porównawczą przy pomocy miliwoltomierza, przyłączonego kolejno do złącza i do porównawczego odcinka szyny. Wadą tego pomiaru jest trudność mierzenia bardzo małych spadków napięcia stałego, rzędu kilku miliwoltów, co wiąże się z małą dokładnością pomiaru. Pomiar ten wymaga stosowania dużego natężenia prądu w szynie, utrudniającego użycie własnego źródła prądu pomiarowego. Korzystanie z prądu i obciążenia z sieci trakcyjnej, zmieniającego się w czasie, wymaga konieczności stosowania dwóch miliwoltomierzy.

Inna metoda pomiaru oporności złącza polega na zastosowaniu galwanometru ilorazowego, mierzącego stosunek spadków napięć na złączu i na po-

2

równawczym odcinku szyny. Wadą tego pomiaru jest konieczność posługiwania się czułym przyrządem w specjalnym wykonaniu, o dwóch skrzyżowanych cewkach ruchomych. Ponadto delikatna budowa i wrażliwość na wstrząsy utrudnia użycie tego przyrządu do pomiarów w warunkach ruchomych.

Celem wynalazku jest opracowanie przenośnego i łatwego w obsłudze urządzenia do pomiaru oporności złączy elektrycznych, z materiałów łatwo dostępnych, umożliwiającego dokonanie pomiaru przy niewielkim natężeniu przepływającego prądu przez badane złącze.

Cel ten osiągnięto przez skonstruowanie urządzenia do pomiaru oporności elektrycznej złączy przewodów o dużym przekroju, zawierającego znany mostek pomiarowy z ramionami utworzonymi przez dwa oporniki regulacyjne i dwa odcinki badanego przewodu. Jeden z odcinków przewodu zawiera badane złącze, a równolegle do drugiego odcinka jest włączony dodatkowy opornik.

Odmiana tego urządzenia ma włączony w przekątną mostka pomiarowego filtr, który jest połączony z jednym z wejść modulatora. Drugie wejście tego modulatora jest połączone z generatorem, a wyjście modulatora jest połączone poprzez wzmacniacz napięć zmiennych i prostownik ze wskaźnikiem. Odmiana ta ma zastosowanie przy niewielkich natężeniach przepływającego prądu przez badane złącze.

3

Druga odmiana urządzenia ma podłączony równolegle do badanego złącza, dodatkowy drugi filtr, połączony z jednym z wejść dodatkowego drugiego modulatora. Drugie wejście dodatkowego drugiego modulatora jest połączone z generatorem, a wyjście tego modulatora jest połączone z wejściem dodatkowego drugiego wzmacniacza napięć zmiennych. Wyjścia obu wzmacniaczy są połączone poprzez fazoczuły prostownik ze wskaźnikiem. Odmiana ta ułatwia dokonanie pomiaru oporności złącza przy przepływie prądu o dowolnym i nieznanym kierunku. Inna odmiana urządzenia ma dodatkowy elektroniczny układ logiczny, którego jedno z wejść jest połączone z prostownikiem fazoczułym, a drugie wejście tego układu jest połączone poprzez dodatkowy prostownik z wyjściem drugiego wzmacniacza napięć zmiennych. Natomiast co najmniej dwa wyjścia urządzenia logicznego są połączone z złączkami.

Odmiana urządzenia mająca układ logiczny, klasyfikuje oporność złącza, oraz sygnalizuje brak przepływu prądu w przewodzie. W urządzeniu tym jako modulatory zmieniające napięcie stałe na zmienne, stosuje się fotooporniki elektryczne zmieniające wartość oporności elektrycznej pod wpływem periodycznie pulsującego światła. Źródło pulsującego światła jest zasilane lub sterowane z generatora.

Zaletą urządzenia do pomiaru oporności złączy przewodów elektrycznych o dużym przekroju, według wynalazku, jest odporność na wstrząsy, możliwość stosowania w uciążliwych warunkach pracy. Urządzeniem tym można wykazać stan oporności złącza, przy przepływie prądu o małym natężeniu, oraz o dowolnym i nieznanym kierunku. Ponadto mając własne źródło zasilania urządzenie jest niezależne od przepływającego prądu w przewodzie.

Urządzenie do pomiaru oporności złączy przewodów elektrycznych o dużym przekroju, według wynalazku jest uwidocznione w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie elektryczny układ połączeń, fig. 2 — elektryczny układ połączeń odmiany urządzenia, ze wzmocnieniem, fig. 3 — elektryczny układ połączeń drugiej odmiany urządzenia, z prostownikiem fazoczułym, fig. 4 — elektryczny układ połączeń trzeciej odmiany urządzenia, z urządzeniem logicznym.

Układ elektryczny jest wykonany w postaci mostka pomiarowego, którego dwa ramiona są utworzone na przewodzie 1 o dużym przekroju w postaci odcinków 2 i 3, przy czym odcinek 3 przewodu 1 zawiera badane złącze (fig. 1). Odcinki 2 i 3 przewodu 1 są wyznaczone przez podłączenie przewodów pomiarowych 4, 5 i 6 do badanego przewodu 1. Pozostałe dwa ramiona mostka pomiarowego stanowią dwa precyzyjne oporniki regulacyjne 7 i 8. Pomiedzy przewody 4 i 5 równolegle do odcinka 2 jest podłączony dodatkowy opornik 9. Z jednej strony do opornika 9 jest podłączony jeden zacisk wskaźnika 10, którego drugi zacisk jest podłączony do wspólnego punktu oporników regulacyjnych 7 i 8.

4

Działanie urządzenia do pomiaru oporności złączy przewodów o dużym przekroju polega na pomiarze stosunku oporności odcinków 2 i 3 metodą mostkową. Mostek pomiarowy, w skład którego wchodzi odcinki 2 i 3 oraz oporniki regulacyjne 7 i 8, jest doprowadzony do stanu równowagi za pomocą przeprowadzenia regulacji oporności, opornikami 7 i 8. Równowagę mostka pomiarowego wskazuje wskaźnik równowagi 10. Dla uniknięcia zerowego wskazania wskaźnika 10, na skutek braku styku, między badanym przewodem 1, a przewodem pomiarowym 5, jest włączony pomiędzy przewody pomiarowe 4 i 5 dodatkowy opornik 9.

Odmiana urządzenia według wynalazku ma włączony w przekątną mostka pomiarowego, filtr 11, który jest połączony z jednym z wejść modulatora 12, wykonanego z fotoopornika (fig. 2). Drugie wejście modulatora 12 jest połączone z generatorem 13, a wyjście tego modulatora 12 jest połączone poprzez wzmacniacz napięć zmiennych 14 i prostownik 15 ze wskaźnikiem 10.

W odmianie urządzenia według wynalazku, napięcie stałe powstałe na skutek nierównowagi mostka pomiarowego, przechodzi przez filtr 11, odcinający zakłócenie zmienno-prądowe, do modulatora 12. W modulatorze 12 napięcie zostaje zmienione na napięcie zmienne, o częstotliwości generatora 13. Następnie napięcie zostaje podane do wzmacniacza napięć zmiennych 14, i po wzmocnieniu i wyprostowaniu w prostowniku 15, jest podane na wskaźnik 10. Układ ten umożliwia przeprowadzenie pomiaru przy przepływie prądu o małym natężeniu w porównaniu z układem bez wzmocnienia.

Druga odmiana urządzenia według wynalazku ma podłączony równolegle do badanego złącza 3, dodatkowy drugi filtr 16, który jest połączony z jednym z wejść drugiego dodatkowego modulatora 17 (fig. 3). Drugie wejście drugiego modulatora 17 jest połączone z generatorem 13, a wyjście tego modulatora 17 jest połączone z wejściem dodatkowego drugiego wzmacniacza napięć zmiennych 18.

Wyjścia obu wzmacniaczy 14 i 18 są połączone z prostownikiem fazoczułym 19, którego wyjście jest połączone ze wskaźnikiem 10.

W drugiej odmianie urządzenia według wynalazku zastosowano dodatkowo drugi filtr 16, na który jest podane napięcie badanego złącza za pomocą przewodów 5 i 6. Napięcie z drugiego filtru 16 jest podawane na drugi modulator 17, w którym zostaje zamienione na napięcie zmienne o częstotliwości generatora 13. Zmienne napięcie z wyjścia drugiego modulatora 17, jest podawane na drugi wzmacniacz napięć zmiennych 18, gdzie zostaje wzmocnione. Napięcie wyjściowe z obu wzmacniaczy 14 i 18 są podawane na prostownik fazoczuły 19, który dostarcza napięcia wyprostowanego o biegunowości zależnej od napięć wyjściowych wzmacniaczy 14 i 18, oraz od tego czy napięcia wyjściowe mają fazę zgodną czy przeciwną. Dzięki temu kierunek wychylenia wskaźnika 10, podłączonego do prostownika 19, zależy od różnicy napięć, pomiędzy napięciem wynikającym z nierównowagi

mostka, a napięciem mostka, natomiast nie zależy od kierunku przepływu prądu w przewodzie 1.

Trzecia odmiana urządzenia według wynalazku ma dodatkowy elektroniczny układ logiczny 21, którego jedno wejście jest połączone z prostownikiem fazoczułym 19 (fig. 4). Drugie wejście układu logicznego 21 jest połączone poprzez dodatkowy prostownik 20 z wyjściem drugiego wzmacniacza napięć zmiennych 18. Wyjścia elementu logicznego 21 są połączone z żarówkami 22, 23 i 24.

Z prostownika fazoczułego 19 napięcie jest podawane na jedno z wejść układu logicznego 21, natomiast na drugie pomocnicze wejście tego układu 21 jest podawane wyprostowane napięcie na prostowniku 20 z drugiego wzmacniacza 18. Układ logiczny 21 sygnalizuje trzy stany pomiarowe: złącze dobre, złącze złe i brak pomiaru, zależnie od znaku napięcia na wyjściu prostownika fazoczułego 19, oraz zależnie od istnienia napięcia wyjściowego prostownika 20.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru oporności złączy przewodów elektrycznych o dużym przekroju, zawierające układ elektryczny w postaci mostka pomiarowego, którego dwa ramiona są utworzone z dwóch odcinków przewodu, przy czym jeden z odcinków zawiera badane złącze, a pozostałe dwa ramiona stanowią oporniki regulacyjne, natomiast w przekątną mostka jest włączony wskaźnik, **znamiennie tym**, że równoległe do odcinka (2) nie zawierającego badanego złącza jest włączony dodatkowy opornik (9).

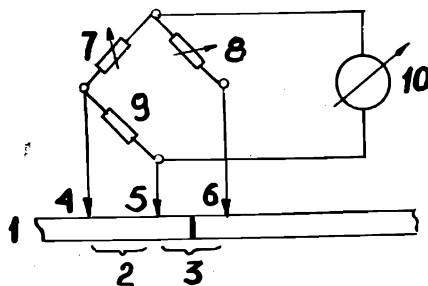


Fig. 1.

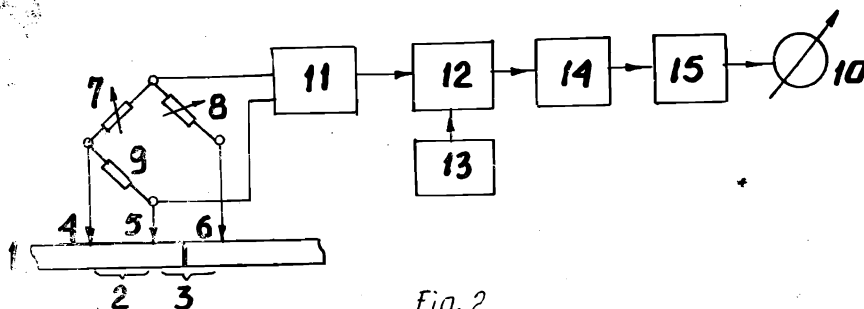


Fig. 2.

2. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w jedną z przekątnych mostka pomiarowego jest włączony filtr (11), który jest połączony z jednym z wejść modulatora (12), mającego drugie wejście połączone z generatorem (13), przy czym wyjście tego modulatora (12) jest połączone poprzez wzmacniacz napięć zmiennych (14) i prostownik (15) z wskaźnikiem (10).

3. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ma podłączony równoległe do badanego złącza (3) dodatkowy drugi filtr (16), który jest połączony z jednym z wejść dodatkowego drugiego modulatora (17), którego drugie wejście jest połączone z generatorem (13), natomiast wyjście tego dodatkowego modulatora (17) jest połączone z wejściem dodatkowego wzmacniacza napięć zmiennych (18), przy czym wyjścia obu wzmacniaczy (14) i (18) są połączone poprzez prostownik fazoczuły (19) ze wskaźnikiem (10).

4. Odmiana urządzenia według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ma dodatkowy elektroniczny układ logiczny (21), którego jedno z wejść jest połączone z prostownikiem fazoczułym (19), a drugie wejście tego układu (21) jest połączone poprzez dodatkowy prostownik (20) z wyjściem drugiego wzmacniacza napięć zmiennych (18), natomiast co najmniej dwa wyjścia elementu logicznego (21) są połączone z żarówkami (22, 23, i 24).

5. Urządzenie według zastrz. 2 i 3, **znamiennie tym**, że jako modulatory (12 i 17) przekształcające napięcie stałe na zmienne, stosuje się fotooporniki zmieniające wartość oporności elektrycznej pod wpływem periodycznie pulsującego światła, przy czym źródło tego światła jest zasilane lub sterowane z generatora (13).

